

目 次

第 1 編 高効率高速輸送システムエアロトレインと 地球環境

小濱泰昭 1

- | | | |
|---|------------------|----|
| 1 | はじめに | 3 |
| 2 | 乗りもののエネルギー効率 | 11 |
| 3 | 輸送システムの総合エネルギー効率 | 18 |
| 4 | 新しい研究領域「強干渉流動現象」 | 25 |
| 5 | エアロトレイン | 31 |
| 6 | 乗り物と速度 | 59 |
| 7 | 新機械文明 | 62 |
| 8 | おわりに | 64 |

第 2 編 乱流研究最前線	豊田国昭 73
----------------------	---------

1	はじめに	75
2	研究手法の発展	80
2.1	実験技術	80
2.1.1	高レイノルズ数乱流風洞	81
2.1.2	計測技術	83
2.2	数値シミュレーション	87
2.2.1	数値シミュレーションの発展と DNS	87
2.2.2	乱流モデルの必要性和今後の動向	88
2.2.3	数値シミュレーションの有用性と数値風洞	89
2.2.4	各種プロジェクトと期待	90
2.2.5	数値シミュレーションの留意事項	91
2.3	計測融合シミュレーション 計算と実験計測を融合した 流体解析手法	91
3	乱流構造の解明	93
3.1	普遍的微細渦の発見	93
3.2	一様等方性乱流による乱流の理解	97
3.2.1	渦構造の詳細と統計的普遍性	97
3.2.2	乱流の基本的メカニズム	100
3.2.3	実験的検証	101
3.3	自由乱流	102
3.4	壁乱流	104
3.4.1	壁乱流研究の意義と発展要因	104

3.4.2	渦構造の詳細とモデル	105
3.4.3	平均速度分布の普遍性	115
3.5	乱流の非線形性 - カオスとフラクタル -	118
4	複雑乱流の解明	125
4.1	空力騒音	125
4.2	乱流燃焼	127
4.3	混相乱流	128
4.4	流体機械の乱流	129
4.5	自動車の乱流	131
5	乱流制御	134
5.1	まえがき	134
5.2	摩擦抵抗低減	136
5.2.1	フィードバック制御	136
5.2.2	その他の能動制御	141
5.2.3	壁面形状効果	142
5.2.4	添加物効果	142
5.3	混合制御	145
5.4	空力騒音制御	148
5.5	最新の制御技術	150
5.5.1	シンセティックジェット	150
5.5.2	プラズマアクチュエータ	151
5.5.3	カオス制御	152
6	今後の研究課題	153
6.1	乱流構造の解明	153
6.2	乱流予測	155

6.3	乱流制御	156
6.4	工業分野関連 産業機械の技術革新への貢献	158
6.4.1	自動車	158
6.4.2	航空機	158
6.4.3	流体機械	160
6.5	他分野との融合研究	160

7	まとめ	162
---	-----	-----

第3編	マイクロ・ナノスケール熱流体现象	佐藤洋平	173
------------	-------------------------	------	-----

1	はじめに	175
---	------	-----

2	計測法原理	179
---	-------	-----

2.1	マイクロチャネル照明法および空間分解能	179
2.1.1	顕微鏡観察における深さ方向空間分解能	179
2.1.2	速度計測における蛍光粒子を用いた場合の深さ方向 空間分解能	180
2.1.3	深さ方向空間分解能の向上	181
2.2	蛍光検出に基づいた計測	183

3	マイクロスケール熱流動現象の解明	185
---	------------------	-----

3.1	速度計測法	185
3.1.1	マイクロ PIV	186
3.1.2	局所空間平均粒子追跡法	186
3.2	温度分布計測法	189

3.3	pH 分布計測法	194
3.4	界面動電駆動流計測法	198
3.4.1	マイクロ PIV による粒子の電気泳動速度計測法	199
3.4.2	電気浸透流速度計測法	201
3.4.3	マイクロ PIV によるゼータ電位計測法	202
4	ナノスケール流動現象の解明	207
4.1	エバネッセント波を用いたナノスケール計測法	207
4.2	マイクロチャネル壁面ゼータ電位分布計測法	210
4.2.1	計測システム概要	210
4.2.2	壁面ゼータ電位計測原理	211
4.2.3	壁面ゼータ電位・蛍光強度校正曲線	213
4.3	壁面ゼータ電位分布計測	215
5	まとめ	220
	索引	225